

позволяет значительно улучшить соотношение между величиной визуальной светопередачи и теплопритоком по сравнению с существующими способами передачи естественного света, поэтому их использование снижает затраты электрической энергии не только на освещение, но и на кондиционирование воздуха. Во-вторых, применяемая в конструкции гибридных систем технология позволяет эффективно собирать как прямые солнечные лучи, так и диффузионную составляющую естественного света, увеличив продолжительность светового дня путем усиления светового потока за счет захвата и передачи в помещение солнечных лучей в ранние утренние и предзакатные вечерние часы. В-третьих, унифицированные элементы сопряжения с различными видами кровли обеспечивают высокую эффективность работы системы при любых погодных условиях. В-четвертых, световоды имеют высочайшую отражающую характеристику (99,7 %) для видимого диапазона естественного света, обеспечивая его передачу, практически без искажения и потерь, на расстояния до 20-ти и более метров. Важно отметить, что система дает яркий, сбалансированный свет, создавая постоянный и равномерный уровень освещения и исключая образование бликов и резких перепадов освещенности.

Важно отметить, что применение таких систем приведет к снижению энергопотребления систем жизнеобеспечения спортивных сооружений с игровой площадью 2500 м² минимум на 240 МВт·ч/год, что соответствует уменьшению условных выбросов в атмосферу CO₂ на 120 тонн в год. Системы гибридного освещения передают свет в те места, где он необходим. Удивительно то, что теперь солнечный свет может быть направлен в рабочие зоны не только на верхнем этаже здания, но и глубоко внутри него. Применение световодов в спортивных и общественных зданиях не только является «зеленой» технологией, снижающей расход электроэнергии, но и ведет к переосмыслению технологии функционирования данного типа сооружения, а соответственно и к новому формообразованию здания.

ОРГАНИЧЕСКИЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ: ТЕРМОМАСЛО

Леготина А.И., Бирюзова Е.А.

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
legotinaa@imail.ru, biryuzova@rambler.ru*

Негативное воздействие на окружающую среду объектов энергетики, происходящие вследствие этого изменения климата, рост цен на нефть являются наиболее важными причинами повышенного интереса к рассмотрению возможности решения задачи повышения энергоэффективности, а также экологической эффективности получения энергии. Одним из таких вариантов решения проблемы является применение органического цикла Ренкина, как эффективного, чистого и надежного способа получения электроэнергии и тепла (в режиме когенерации).

Органический цикл Ренкина является хорошо известной и широко распространенной формой производства энергии, в основном из биомассы и в

геотермальном применении. Принцип действия цикла основывается на работе турбогенератора на основе паровой турбины для преобразования тепловой энергии в механическую и, наконец, в электрическую энергию с помощью электрического генератора. Вместо водяного пара в системе ORC, электрогенерирующей установке, использующей в качестве рабочего тела органический теплоноситель, испаряются органические жидкости, которые характеризуются высокой, выше, чем вода, молекулярной массой, что приводит к замедлению вращения турбины низкого давления и отсутствию разрушения металлических деталей и лопаток турбины.

Процесс основан на следующих этапах термодинамического цикла Ренкина. Источник тепла в замкнутой цепи нагревает диатермическое масло до высокой температуры, как правило, около 300 °С. В модуле ORC извлечения тепла из масла проходит в закрытом контуре. В ORC оно испаряется из рабочей жидкости в подходящей системе теплообменника (подогревателя и испарителя). Органический пар, производя механическую энергию, расширяется в турбине и далее, с помощью генераторов, преобразуется в электрическую энергию. Пар затем охлаждается в замкнутом контуре и конденсируется в жидкость. Вода прогревается до примерно 80...90 °С и используется для различных приложений, требующих тепла. Конденсированные органические жидкости закачиваются обратно в регенератор, чтобы закрыть и перезапустить схему цикла.

Цикл ORC обладает высокой общей эффективностью использования энергии:

- 98 % поступающей тепловой энергии в тепловом масле преобразуется в электрическую энергию (около 20 %) и тепло (78 %);
- низкие тепловые потери (2 %);
- высокая электрическая эффективность (около 24 % и более).

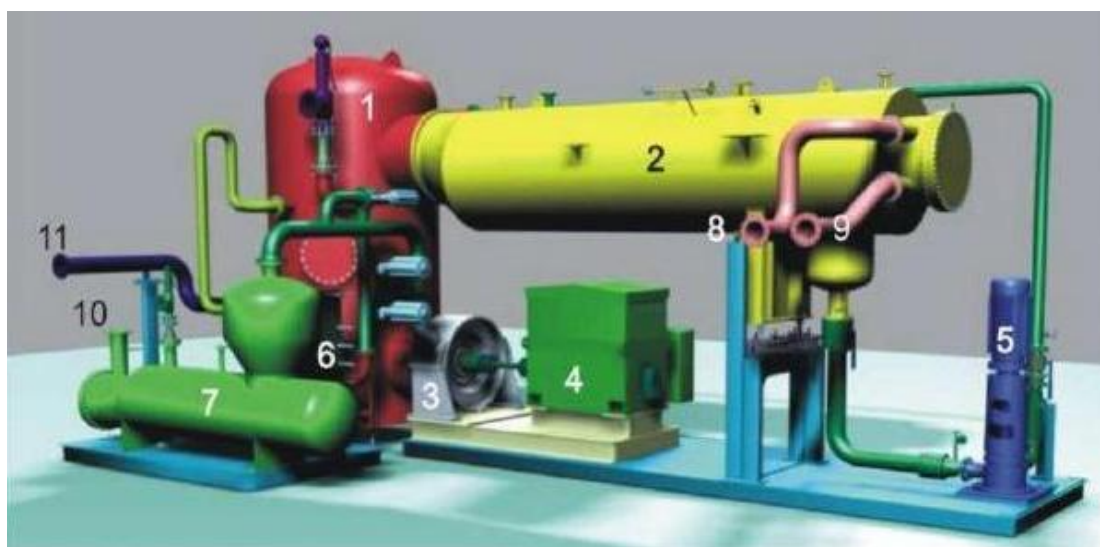


Схема установки Turboden ORC:

1 – регенератор; 2 – конденсатор; 3 – турбина; 4 – электрогенератор; 5 – циркуляционный насос; 6 – предварительный нагреватель; 7 – испаритель; 8 – вход горячей воды; 9 – выход горячей воды; 10 – вход диатермического масла; 11 – выход диатермического масла

По сравнению с альтернативными технологиями сопоставимых размеров (от 0,4 до 2 МВт производства электрической энергии), Turboden ORC обладает следующими преимуществами:

- отсутствие высокого давления пара генератора в котле (в тепловых котлах масло нагревает жидкость, без изменения фаз);
- непрерывная и автоматическая работа котла и турбогенератора;
- низкие эксплуатационные расходы на техническое обслуживание;
- длительный срок службы компонентов;
- ясный и простой интерфейс между котлом и Turbo ORC-генератором;
- простое управление;
- не требуется постоянное присутствие лицензированного оператора;
- высокая эффективность турбины (до 90 %);
- высокая эффективность при частичной нагрузке;
- низкая частота вращения турбины, позволяющая подключать электрогенератор прямым приводом без редуктора;
- низкие механические напряжения турбины из-за низкой скорости периферии;
- нет эрозии лопастей, благодаря отсутствию влаги в парах соплами;
- нет необходимости в системе водоподготовки;
- простая процедура запуска;
- длительный срок работы оборудования (более 20 лет).

Благодаря этим преимуществам, электростанции Turboden на основе технологии ORC быстро распространяются по всему миру.

Биомасса является доступным почти везде и чрезвычайно важным возобновляемым источником энергии. Она может храниться в течение длительного времени. Наилучшим способом биомасса используется при комбинированном производстве тепла и электроэнергии. В частности, получение максимального энергетического эффекта достигается в небольших энергосистемах (от нескольких сотен кВт до одного или двух МВт электрической мощности), построенных вблизи потребителя тепла.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЭРОБНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРЕДПРИЯТИИ «ВОДОКАНАЛ»

*Логиновских Л.А., Иванцова М.Н., Селезнева И.С.
УрФУ, i.s.selezneva@ustu.ru*

Быстрое развитие народного хозяйства требует все большего количества различных природных ресурсов, среди которых наиболее широко используется пресная вода. В развитых странах норма водопотребления достигает 1 м³/сут на 1 человека, а общий расход потребляемой воды и соответственно сточных вод приближается к стоку рек и даже нередко превышает его.

Жизнедеятельность современного города невозможна без бесперебойного функционирования систем сбора и очистки хозяйственно-бытовых сточных